

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-267637

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 2000-071623

(71)Applicant : NIPPON ALEPH CORP  
HORINOCHI SUGURU  
KOIKE YASUHIRO  
KOSHIBE SHIGERU

(22)Date of filing : 15.03.2000

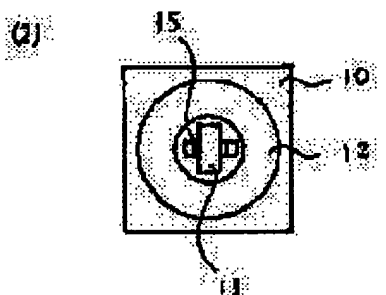
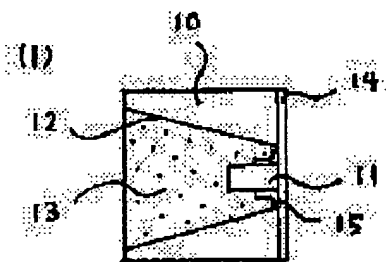
(72)Inventor : ISHIKAWA TAKAYOSHI  
HORINOCHI SUGURU  
KOIKE YASUHIRO  
KOSHIBE SHIGERU

## (54) LIGHT EMITTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light emitting device which greatly effectively utilizes a light emitted from an LED element and especially a light emitting device for emitting a low-NA signal light usable for optical communications.

**SOLUTION:** The light emitting device mounts a light emitting diode element sideways and emits a light from this diode element to outside via an optical guide surrounded with a reflective surface. The optical guide has a shape tapered from the outside to the light emitting diode element, the diode element is preferably housed in the optical guide, and the optical guide is preferably filled with a light-permeable body which preferably has a hardness of JIS (A type) 70 degrees or less and a refractive index within a range of 1.30-1.60 and is preferably one kind selected among silicone resins, acrylic resins, epoxy resins, elastomer resins and their derivatives.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

... omitted ...

[0013] The material of the conductive body is not particularly limited, as long as it can be used for semiconductor application. Although the conductive body may be made of any of resin, metal, ceramic and the like, one made of resin is most common from the industrial standpoint. Various methods can be used for processing the shape of the optical guide, which may include molding, cutting, punching and others. As for reflection processing, any method can be used as long as it ensures suppression of scattering of light, which may be plating, PVD (vapor deposition, sputtering etc.), CVD and others. For example, the conductive body may be produced by plating a resin molded article.

... omitted ...

[0018] Fig. 1 shows an example of a light-emitting device according to the present invention, in which (1) is a cross sectional view, and (2) is a view as seen from the light emitting side. An LED element 11 is electrically connected to a circuit board 14 via a lead wire 15. That is, the LED element is laterally mounted. As such, the electrode surface is perpendicular to the light emitting direction, and would not block the light in the light emitting direction. A conductive body 10 has an optical guide surrounded by a reflective surface 12, and has its interior filled with a light-permeable body 13.

[0019] Fig. 2 shows (in cross section) another example of the light-emitting device according to the present invention, which differs from Fig. 1 in that the optical guide has a curved surface. The figure shows a conductive body 20, an LED element 21, a reflective surface 22, a light-permeable body 23, a circuit board 24, and a lead wire 25.

... omitted ...

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-267637

(P2001-267637A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

データベース(参考)

N 5 F 0 4 1

M

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-71623 (P2000-71623)

(22) 出願日 平成12年3月15日 (2000.3.15)

(71) 出願人 590005911

株式会社日本アレフ

神奈川県横浜市鶴見区駒岡1丁目28番52号

(71) 出願人 599032121

堀之内 英

神奈川県横浜市鶴見区獅子ヶ谷1丁目46番  
1号

(71) 出願人 591061046

小池 康博

神奈川県横浜市青葉区市ヶ尾町534の23

(71) 出願人 596178833

越部 茂

横浜市港北区富士塚二丁目28番22号

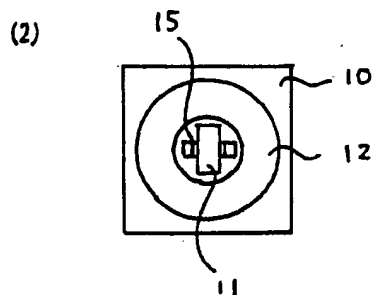
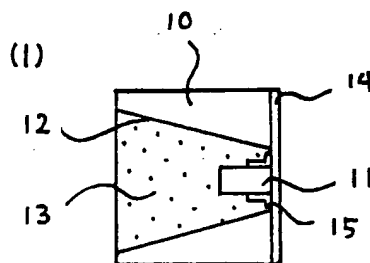
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 LED素子からの出射光を大幅に有効利用する発光装置、特に光通信用として有用なNAの小さな信号光を出射する発光装置を提案する。

【解決手段】 発光ダイオード素子を横向きに搭載し、発光ダイオード素子から発する光を反射面で囲まれた導光路を介させ外部に出射する発光装置。導光路は外側から発光ダイオード素子側に向けて先細りとなる形状を有し、発光ダイオード素子が導光路内部に格納されていることが好ましい。導光体の内部は光透過体で充填されていることが好ましく、その特性は硬さがJIS (A型) 70度以下、屈折率が1.30から1.60の範囲内にあることが好ましい。光透過体は、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、エラストマー系樹脂、及びこれら樹脂の誘導体から選ばれた1種であることが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光ダイオード素子から発する光を反射面で囲まれた導光路有する導光体を介在させ外部に出射する装置で、発光ダイオード素子の電極側面を回路基板類に搭載することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、導光路が外側から発光ダイオード素子側に向けて先細りとなる形状、放物線状、円錐状、及び角錐状等を有しており、発光ダイオード素子が導光路内部に格納されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】 導光路の内部が光透過体で充填されており、該硬さが JIS (A 型) 70 度以下であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】 導光路の内部が光透過体で充填されており、該屈折率が 1.30 から 1.60 の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 5】 光透過体が、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、エラストマー系樹脂、及びこれら樹脂の誘導体から選ばれた 1 種であることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光ダイオード素子 (LED 素子) を光源とする発光装置の構造に係わり、LED 素子より光を有効に出射する技術であり、特に光通信用の出射角 (NA) の小さな信号光を効率よく発光する技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 光ファイバを用いた発信システムは、発光装置と光ファイバをレンズを介在させ信号光を送送するものである。発光装置としては、LED 素子を樹脂又は金属で封止した光半導体装置 (LED 装置) が良く知られている。

【0003】 このような光伝送システムにおける発信性能は発光装置の出射光に大きく影響される。現在の LED 装置は出射光の NA が大きいだけでなく、LED 素子が発する光が有効に利用され難い構造となっている。これは、光を遮る電極面を出射側に向け、LED 素子を回路基板やリードフレーム類 (回路基板類) に搭載することが大きな原因と考えられる。LED 素子より発した光の中で最も好ましい光、出射方向に向かう光が電極により反射されるためである。

【0004】 本発明者は、この出射方向に向かう光を無駄なく活かす構造を提案するものである。又、本発明者は、反射面で囲まれた導光路を介在させる光接合構造を提案している (特開平 10-221574)。

【0005】 即ち、LED 素子からの発光を効率よく出射する検討を鋭意行ったところ、LED 素子の電極側面を回路基板類に搭載 (横向き搭載) し、反射面で囲まれ

た導光路を有する導光体を介在させる構造が最も有効であることを見出したものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、LED 素子を用いる発光装置の出射効率を大幅に改善する技術であり、特に光通信用として有用な NA の小さな信号光を出射する発光装置を提案するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、LED 素子を回路基板類に横向き搭載し、反射面で囲まれた導光路を有する導光体を介在させ外部に光を出射する発光装置である。LED 素子の電極側面から発する光を有効に利用する構造の発光装置である。

【0008】 請求項 2 は、導光路が外側から発光ダイオード素子側に向けて先細りとなる形状、放物線状、円錐状、及び角錐状等を有しており、発光ダイオード素子が導光路内部に格納されていることを特徴とする発光装置である。

【0009】 導光路の内部を適切な特性を持つ光透過体で充填することにより接続性能を高めることができる。請求項 3 は光透過体の硬さが JIS (A 型) 70 度以下であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光装置、請求項 4 は光透過体の屈折率が 1.30 から 1.60 の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置である。

【0010】 請求項 5 は、光透過体がシリコン系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、エラストマー系樹脂、及びこれら樹脂の誘導体から選ばれた 1 種であることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置である。

【0011】 LED 素子からの信号光を効率よく伝送するためには、信号光の漏れをなくし信号光を有効に出射することが重要である。つまり、信号光の反射をできるだけ少なくし出射することが重要である。このためには、LED 素子を横向き搭載し反射面で囲まれた導光路を介在させる構造が必要となる。現在の LED 装置は電極面が出射側にあり光を遮る役割をしている。即ち、LED 素子の電極側面を出射側に向け、横向き搭載する構造が必要となる。又、LED 素子から出射方向以外に発した光を反射させる導光路を介在させることも必要である。

【0012】 LED 素子からの光を有効に出射させるための導光路形状は、外側から発光ダイオード素子側に向けて先細りとなる形状、放物線状、円錐状、及び角錐状等が好ましい。これにより、NA の小さい出射光を得ることができる。又、光伝送損失より LED 素子と反射面の距離は最短であることが好ましい。即ち、導光路の LED 素子側寸法を LED 素子格納可能な最小寸法にする (最大寸法を LED 素子寸法よりほんの少し大きくする) ことが好ましい。

3  
 【0013】導光体の材質は半導体用途で使用可能なものならば何でも良い。樹脂、金属、及びセラミック等を挙げることができるが、工業性を考えると樹脂製が最も一般的である。導光路形状の加工法としては種々の方法があり、成型、切削及び打ち抜き等がある。又、反射加工も光の散乱を生じない精度なら何でも良く、メッキ、PVD（蒸着、スパッタ等）及びCVD等の加工方法を挙げることができる。例えば、樹脂成型品にメッキし導光体を製造することができる。

10  
 【0014】発光装置のパッケージング形態としては、金属封止、セラミック封止及び樹脂封止等があるが、最も汎用性があるのは樹脂封止である。又、光通信用として光ファイバとの光接合を考えると接続損失の小さい樹脂封止が好ましい。即ち、導光路内部を適切な特性を有する光透過体で充填することが好ましい。

20  
 【0015】光透過体にはLED素子を環境より守ること（機密性及び信頼性）、外部の圧力及び湿気等より保護することが要求される。LED素子は圧力及び温湿度の変動に対して敏感であるため、光透過体は応力を緩和するとともにLED素子を水侵入より守る機能が求められる。即ち、光透過体には適度の柔軟性が要求され、その硬さはJIS（A型）で70度以下が好ましい。硬すぎると応力緩和と性能が低下する。

30  
 【0016】光透過体の屈折率は1.30から1.60の範囲が好ましい。光透過体の屈折率は光通信で 사용되는光ファイバに合わせることが好ましい。現在および今後、使用される光ファイバの屈折率は下限値がフッ素樹脂系の1.35、上限値がメチルメタクリレート樹脂系の1.55と考えられる。光透過体と光ファイバの屈折率差は±0.2以内が良く、差が大きすぎると反射等による光伝送損失を招く。

【0017】光透過体の樹脂としては、光透過性に優れ、硬さを調節でき、半導体分野又は光学分野で実績のあるものが好ましい。シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、熱可塑性エラストマー系樹脂、及びこれら樹脂の誘導体の1種類を選択することが良い。尚、市販品は信越化学工業、東芝シリコン、東亜合成、日本化薬、旭化成等の製品カタログより選択することができる。

40  
 【0018】図1は、本発明による発光装置の一例である。（1）は断面図であり、（2）は出射光側から見た図である。LED素子11が回路基板14にリード線15にて電気接続されている。即ち、LED素子は横向き搭載されている。これにより電極面は出射方向に対して垂直となり出射方向の光を遮ることはない。導光体10の導光路は反射面12で囲まれており、内部には光透過体13が充填されている。

50  
 【0019】図2は、本発明による発光装置の別の一例（断面図）である。導光路の形状が図1と異なり曲面になっている。20は導光体、21はLED素子、22は

4  
 反射面、23は光透過体、24は回路基板、25はリード線である。

【0020】図3は、従来の樹脂封止型LED装置の一例である。LED素子31が回路基板34に金線38にて電気接続されている。LED素子は光の出射面に電極50を向けて基板に搭載されている。つまり、電極は出射光を塞ぎ反射する役割をする。36は封止樹脂であり出射面はレンズ形状37に加工されている。

【0021】図4は、従来の金属封止型LED装置の別の一例である。41はLED素子、44は回路基板、48は金線、49は反射板、40はガラス窓、50は電極である。LED装置の中には乾燥空気が入っている。

【0022】

【実施形態】本発明の実施形態を説明する。本発明は、LED素子を横向きに搭載し、反射面で囲まれた導光路を介在させ、外部に出射する発光装置である。導光路は発光ダイオード素子側に向けて先細りとなる形状、発光ダイオード素子を導光路内に格納する構造が好ましい。導光路内部には適切な硬さ及び屈折率を有する光透過体を充填することが好ましい。光透過体は半導体で使用実績があり高品質なものが良い。以下、実施例及び比較例にて具体的に説明する。

【0023】

【実施例】東芝製のLED素子を回路基板に横向きに搭載し、円錐状の反射面を有する導光路の中に格納した。導光路には、高耐湿低応力エポキシ樹脂（OP-K54、日本化薬製）を低圧移送成形にて充填硬化させた。これにより図1の構造を有する本発明の発光装置を製造した。本発光装置の出力試験をしたところ、同素子の金属封止LED装置（市販品、図4）の代表値に比べ出力損失及びNAとも小さな数値が測定された。特にNAは30%程度小さくなった。

【0024】尚、導光体は、外枠をポリカーボネート樹脂の射出成形で作り、次にその内部を金属メッキにより反射面とする方法により製造した。

【0025】

【比較例】実施例と同じLED素子をエポキシ樹脂で封止し市販品類の汎用LED装置を作った。この装置の構造は図3と同じで成形時に射出面にレンズ形状が加工されている。この装置を実施例同様に出力試験したところ、出力損失及びNAとも実施例よりかなり大きな数値を示した。これは、LED素子からの光が出射面以外に漏れること、電極により反射されるためである。

【0026】尚、比較例で使用した樹脂は日東電工製のNT-8500であり、透明性に関しては実施例で使用した樹脂と同レベルであった。又、実施例と同様に低圧移送成形にて樹脂封止した。

【0027】

【発明の効果】本発明は、出射効率を大幅に改善したLED発光装置、特に光通信として有用なNAの小さな

信号光を出射する発光装置を提案するものである。本発明により汎用の発光装置が実用化でき、インターネット通信等の普及に大きく貢献するものと期待される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の発光装置の一例を示す図である。

【図 2】 本発明の発光装置の一例を示す図である。

【図 3】 従来型の発光装置の一例を示す図である。

【図 4】 従来型の発光装置の一例を示す図である。

【符号の説明】

10、20

導光体

10 40

11、21、31、41

12、22

13、23

14、24、34、44

15、25

36

37

38、48

49

LED素子

導光路の反射面

光透過体

回路基板

リード線

封止樹脂

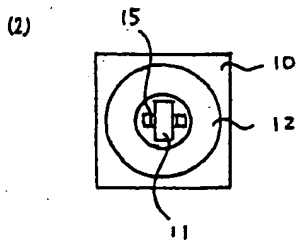
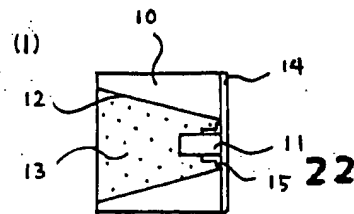
同上レンズ形状加工部分

金線

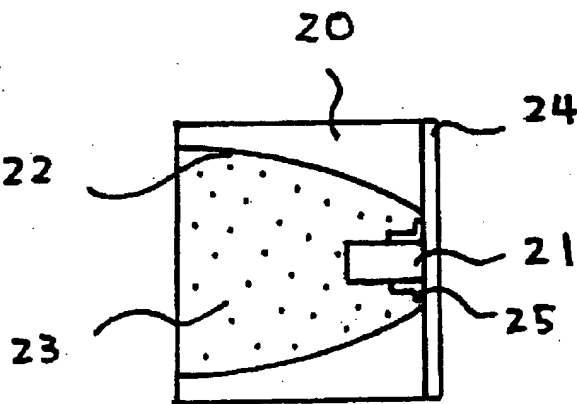
反射板

ガラス窓

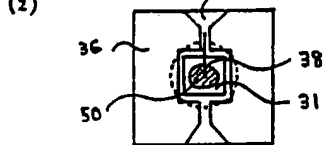
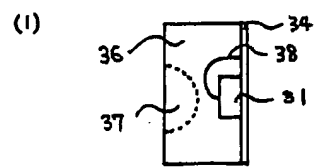
【図 1】



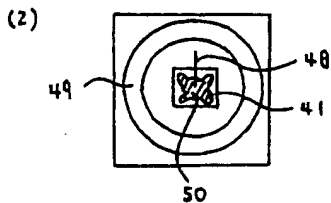
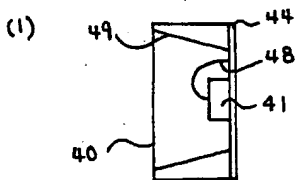
【図 2】



【図 3】



【図 4】



## フロントページの続き

(72)発明者 石川 隆祥

神奈川県横浜市鶴見区駒岡一丁目28番52号

株式会社日本アレフ内

(72)発明者 堀之内 英

神奈川県横浜市鶴見区獅子ヶ谷一丁目46番

1号

(72)発明者 小池 康博

神奈川県横浜市青葉区市ケ尾町534番地23

(72)発明者 越部 茂

神奈川県横浜市港北区富士塚二丁目28番22

号

Fターム(参考) 5F041 AA06 AA34 DA07 DA20 DA44

DA45 DA46 DA57 DA81 EE23

EE25 FF14